

## **СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЁНЫХ**

*Венгеров Виктор Николаевич,  
Государственное научное учреждение «Объединенный институт  
проблем информатики Национальной академии наук Беларуси»,  
Минск, Беларусь  
[vengerov@basnet.by](mailto:vengerov@basnet.by)*

*Григянец Ромуальд Брониславович,  
Государственное научное учреждение «Объединенный институт  
проблем информатики Национальной академии наук Беларуси»,  
Минск, Беларусь  
[griganec@bas-net.by](mailto:griganec@bas-net.by)*

*Рассмотрены назначение библиометрических методов, реферативные базы данных и системы цитирования, популярные библиометрические и комплексные показатели оценки научной деятельности. Предложен алгоритм расчета итоговых индексов для оценки научной деятельности ученых и организаций.*

*Ключевые слова: библиометрические методы, реферативная база данных, системы цитирования.*

## **ESTIMATION METHODS OF RESEARCHER EFFECTIVENESS**

*Victor Vengherov,  
The State Scientific Institution «The United Institution of Informatics  
Problems of the National Academy of Sciences of Belarus»,  
Minsk, Belarus  
[vengerov@basnet.by](mailto:vengerov@basnet.by)*

*Romuald Griganec,  
The State Scientific Institution «The United Institution of Informatics  
Problems of the National Academy of Sciences of Belarus»,  
Minsk, Belarus  
[griganec@bas-net.by](mailto:griganec@bas-net.by)*

*Appointment of bibliometric methods, abstract and citation database system, popular bibliometric indicators and comprehensive assessment of the scientific activity are considered . The algorithm for calculating the final index to evaluate the scientific activity of scientists and organizations is offered .*

*Key words: bibliometric techniques, abstracts database, citation systems.*

## **Введение**

Постоянно возрастающая роль науки в развитии информационного общества и её влияние на все сферы жизнедеятельности диктуют использование объективных количественных параметров оценки научной деятельности ученых и организаций.

Библиометрия представляет собой приложение математических и статистических методов к научным публикациям. Библиометрические оценки предполагают, что авторы сообщают в международных научных изданиях о своих научных результатах исследований, где их могут прочесть и процитировать другие ученые. Число цитирований на статью можно рассматривать как отражение её влияния на научное сообщество. Обмен результатами исследований является движущей силой науки, а научные публикации выступают основными элементами в данном процессе.

Несмотря на то, что библиометрические подходы в сравнении с другими методами более объективны, они все же имеют некоторые ограничения в использовании, игнорирование которых может привести к недостоверным результатам оценки. Недостатки библиометрических показателей связаны и с субъективными факторами: ошибками в списке литературы; игнорированием имен классиков, сокрытием первоисточников, т.е. включением в перечень цитируемой литературы не концептуальных работ, а их модификаций и др.

В экономически развитых странах реализуются и постоянно совершенствуются программы оценки научно-исследовательской деятельности, создаются автоматизированные системы, утверждаются соответствующие нормативные документы. В Беларуси также назрела необходимость активизации данных процессов.

## 1. Реферативные базы данных и системы цитирования

Основой для анализа структуры цитирований и определения библиометрических показателей являются так называемые реферативные БД, в которых собираются не только библиографические данные о журнальных публикациях (автор, заглавие, наименование журнала, год, том, выпуск, страницы), но и пристатейные списки цитируемой литературы.

Наиболее используемые на сегодняшний день реферативные БД, а также информационные продукты и услуги на их базе предоставляют компании Elsevier (Голландия), Thomson Reuters (США), а также «Научная электронная библиотека» (Россия), представляющая Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Онлайн-решения Elsevier включают сервисы: *SCOPUS*, *ScienceDirect*, *SciVal*, *Reaxys*, *Engineering Village*, *Mendeley*, *Knovel*, *Embase*, которые позволяют повысить продуктивность деятельности специалистов в сфере науки, образования и различных отраслях промышленности (<http://wokinfo.com/russian/>). *SCOPUS* – крупнейшая в мире реферативная БД, которая индексирует более 21 тыс. наименований научно-технических и медицинских журналов примерно пяти тысяч международных издательств. Данные из *SCOPUS* признаны Министерством образования и науки России в качестве критериев общероссийской системы оценки эффективности деятельности учреждений высшего образования.

Медиакомпания Thomson Reuters представляет сервисы *Web of Science*, *EndNote Web*, *Journal Citation Reports* (<http://wokinfo.com/russian/>). *Web of Science* – международно-признанная самая обширная реферативная БД научного цитирования.

*РИНЦ* – это национальная информационно-аналитическая система, включает более 23 млн. публикаций российских и зарубежных авторов, информацию из более 54,6 тыс. журналов (около 14 млн. выпусков), а также непериодические издания: книги (монографии, справочники и словари, учебники и учебные пособия, сборники статей), труды конференций, диссертации и авторефераты диссертаций ([http://elibrary.ru/project\\_free\\_access.asp](http://elibrary.ru/project_free_access.asp)). Включает также подобную информацию и других стран.

*Google Scholar* (Google Академия) – свободно доступная поисковая система в Интернете, которая индексирует полный текст научных публикаций всех форматов и дисциплин. Вычисляет общее

число цитирований и цитируемых публикаций, а также индекс Хирша (<http://scholar.google.ru/>).

## **2. Основные библиометрические показатели и системы**

На сегодняшний день в библиометрии используется ряд показателей, наиболее известными из которых являются идентификатор ученого, индекс цитирования, индекс Хирша, импакт-фактор (в т.ч. индекс оперативности), коэффициенты самоцитируемости и самоцитирования и др.

*Идентификатор ученого* (Open Researcher and Contributor ID – ORCID) представляет собой номер из 16 цифр, согласованный со стандартом ISO.

*Индекс цитирования* (ИЦ) – принятый в научном мире показатель «значимости» трудов ученого и представляет собой число ссылок на его публикации в реферируемых научных периодических изданиях. Существует несколько разновидностей ИЦ, учитывающих тематику и направления исследований. ИЦ ученого можно рассчитать с помощью систем SCI, Web of Science, SCOPUS, РИНЦ.

*Индекс Хирша* является количественной характеристикой продуктивности ученого, научной организации или страны в целом, основанной на количестве публикаций и количестве цитирований данных публикаций. Вычисляется автоматически с помощью специальных приложений в реферативных БД SCOPUS, Web of Science, РИНЦ, Google\_Scholar и др. Для компенсации недостатков индекса предложено более 30-ти его модификаций, среди них – Individual h-Index, g-Index, h2-Index, e-Index, a-Index и др. Для формализованного отслеживания деятельности ученого и прогнозирования результативности исследований применяют также модификации индекса Хирша, например, Sh-индекс и (h gat)-индекс.

*Импакт-фактор* (ИФ) – численный показатель важности научного журнала. Ежегодно рассчитывается Институтом научной информации США (ISI) и публикуется в журнале Journal Citation Report (JCR). ИФ показывает сколько раз в среднем цитируется каждая опубликованная в журнале статья в течение *двух последующих лет* после выхода. Используется также новый ИФ – *SCImago Journal Rank* (SJR) для журналов из БД SCOPUS, его данные находятся в открытом доступе.

*Индекс оперативности* (Immediacy Index) – рассчитывается одновременно с ИФ и показывает, насколько быстро становятся из-

вестны в научном мире статьи, опубликованные в журнале. Расчет индекса основывается на данных за один год.

*Индексы самоцитируемости и самоцитирования.* Индекс самоцитирования (ИСЦ) равен отношению числа ссылок в публикациях журнала на тот же самый журнал к общему числу цитирований, которые были произведены из данного журнала. Это доля ссылок на журнал во всех сделанных цитированиях. Если ИСЦ – это доля ссылок журнала на самого себя во всех *сделанных* цитированиях, то индекс самоцитируемости – это доля таких ссылок во всех *полученных* цитированиях.

*Индекс быстроты цитирования* отражает известность статьи в научном мире. Рассчитывается по формуле:  $IS = m/n$ , где  $m$  – количество ссылок на литературу, изданную не более пяти лет назад;  $n$  – не более года назад.

*Индекс Прайса* вычисляется по формуле:  $IP = m/n$ , где  $m$  – количество ссылок на литературу, изданную менее пяти лет назад;  $n$  – количество ссылок на литературу, изданную более пяти лет назад (архивную). По данному показателю можно оценивать влияние журнала, организации, отдельного ученого (и даже отдельной страны) на направление научных разработок.

*Индекс долголетия научной информации* (индекс полужизни публикации) отражает востребованность научной информации, продолжительность ее влияния. По числу ссылок можно определить, как быстро изменяется цитируемость, например, в два раза (период полужизни).

*Eigenfactor* – показатель общей важности журнала для научного сообщества и отражает, как часто средний исследователь будет иметь доступ к контенту данного журнала. Расчет индекса находится в свободном доступе ([www.eigenfactor.org](http://www.eigenfactor.org)).

Существует также достаточно большое количество других библиометрических показателей, учитывающих: более сложные статистические законы; самоцитирование; цитирование статьи соавторами; области знаний, в которых проводятся исследования; разницу между начинающими и опытными исследователями и т.д.

В настоящее время существует ряд показателей и систем, позволяющих оценить научную деятельность по отличным от рассмотренных выше критериям. Среди них можно выделить следующие:

*Показатель результативности научной деятельности* (Российская академия наук) – комплексный индикатор оценки деятельности научных работников, определяемый на основе учета результатов их работы за предыдущие два года. Утвержден нормативным документом, где указаны типы и весовые коэффициенты публикаций.

*Интеллектуальная система тематического исследования научно-технической информации* ИСТИНА (НИИ механики МГУ) предоставляет, во-первых, возможность сотрудникам вести учет результатов научной деятельности и формировать годовые научные отчеты, во-вторых – проведения количественного и тематического анализа научной деятельности сотрудников и всего учреждения.

*InCites* (Thompson Reuters) – разрабатываемый под заказ онлайн-инструмент для оценки исследований, принцип работы которого основан на изучении частоты цитирования.

*Параметр личной цитируемости исследователя* (SC – Summary Citation, Казанский государственный технологический университет) базируется на учете как цитируемости опубликованных исследователем работ, так и импакт-факторов тех научных изданий, где его работы были опубликованы.

*Карта российской науки* (Министерство образования и науки России) – информационная система, которая регулярно обеспечивает автоматическое обновление информации об ученых и организациях, включая показатели их деятельности, осуществляет статистический анализ научно-исследовательской активности и обеспечивает сбор аналитических материалов о состоянии российского сектора научных исследований и разработок (<https://mapofscience.ru/>).

### **3. Оценка ученых организациями НАН Беларуси**

В Беларуси показатели публикационной активности все чаще включаются в обязательные перечни требований, предъявляемых к квалификации научных кадров. Данные о публикациях и цитировании работ белорусских ученых учитываются при аттестации, как организации, так и отдельного ученого.

Для представления наиболее полной и объективной картины публикационной активности ученых и организаций Беларуси с 2012 г. на сайте Центральной научной библиотеки (ЦНБ) НАН Беларуси ведется раздел «Публикационная активность ученых Беларуси». Используя материалы БД SCOPUS, ежегодно осуществляет-

ся мониторинг белорусских публикаций и обновляется рубрика «Рейтинг организаций Беларуси по индексу Хирша».

В 2016 г. по данным общемирового рейтинга стран по количеству научных публикаций, разработанного на основе SCOPUS, отмечено снижение позиции Беларуси на 62-е место с библиометрическими показателями 30 944 публикации, 202 088 ссылок, индекс Хирша – 133 (в 2015 г. – 60-е место, 2012 г. – 58-е место).

В 2015 г. Белорусская сельскохозяйственная библиотека им. И.С. Лупиновича НАН Беларуси (БелСХБ) проводит оценку и анализ публикационной активности ученых-аграриев и научных организаций Отделения аграрных наук НАН Беларуси, выявляет наиболее публикующихся и цитируемых авторов и научных организаций, определяет научный рейтинг журналов по сельскохозяйственным, биологическим наукам и ветеринарии в БД SCOPUS. Данная информация размещена на сайте библиотеки.

Усилиями БелСХБ, ЦНБ НАН Беларуси и других организаций по состоянию на август 2016 г. в БД РИНЦ проиндексированы и находятся в открытом доступе публикации из 348 журналов, 6 880 авторов из 151 организации Беларуси.

#### **4. Итоговые индексы для оценки научной деятельности**

Рассмотренные выше библиометрические показатели имеют много достоинств, но и ряд недостатков, основные из которых – недостаточная объективность, ограниченность доступа к расчетам, неполнота учета публикаций и других видов научной деятельности (только в определенных БД и журналах) и др. В результате данные показатели позволяют оценить научную деятельность лишь небольшого числа ученых (по мнению авторов – до 10%), при этом игнорируя их публикации в журналах, не входящих в реферативные БД, а также участие во многих конференциях, издание монографий и учебников, чтение лекций, изобретательскую деятельность и многое другое. Или это не научная деятельность? Частично данная проблема решается в РИНЦ и Google Scholar, однако в них индексируются далеко не все издания, где публикуются ученые. К тому же, на сегодняшний день трудно представить себе реферативную БД, учитывающие все публикации в мире.

В дополнение к уже используемым библиометрическим индексам и показателям публикационной и другой научной деятельности (ПНД) авторы доклада предлагают рассчитывать итоговые

индексы  $T_{\text{фио}}$  для отдельного сотрудника учреждения, а также  $T_{\text{учр}}$  – для всего учреждения. Для их расчета необходимо:

– сформировать БД (таблицы) типов и весов ПНД, утвердить их локальным нормативным документом в одной организации (учреждении), а при необходимости – согласовать в нескольких учреждениях, подчиненными одному ведомству, например, НАН Беларуси. Значения весов и типов являются экспертными оценками ИТ-специалистов;

– каждому сотруднику учреждения, ведущему ПНД, в соответствии с вышеупомянутыми БД представить по предлагаемой форме годовой отчет о своей научной деятельности со списком публикаций, после чего в автоматизированном режиме вычисляется её суммарный итог и формируется личный годовой итоговый индекс  $T_{\text{фио}}$ ;

– руководителям подразделений и учреждения в целом в автоматизированном режиме вычислить суммарный итог научной деятельности сотрудников и сформировать годовой итоговый индекс всего учреждения  $T_{\text{учр}}$ ;

– сотрудникам представить руководству учреждения список своих публикаций, на основании которого формируется БД публикаций учреждения.

Индексы  $T$  не используют понятий цитирования, количества ссылок и т.п., а учитывают лишь количество и типы публикаций конкретного ученого за год.

Итоговый индекс  $T_{\text{фио}}$  рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{фио}} = \sum_{i=1}^k (1/n_i) v_i t_i, \quad (1)$$

где  $n_i$  – количество соавторов публикации  $i$ -го типа (из таблицы типов),  $k$  – количество всех типов публикаций сотрудника,  $v_i$  – вес публикации  $i$ -го типа (из таблицы весов),  $0 < v_i \leq 1$ ,  $t_i$  – количество публикаций  $i$ -го типа.

Целочисленные параметры  $t_i$  – количество публикаций каждого типа из БД типов публикаций, входящих в годовой отчет сотрудника.

БД самих публикаций и других видов ПНД ведется сотрудником самостоятельно или ответственным лицом и утверждается руководством учреждения. Данная информация, а также годовые ин-



дексы и др. хранятся в открытом доступе в «личном кабинете» сотрудника.

Индекс  $T_{учр}$  вычисляется суммированием  $T_{фио}$  для каждого из  $s$  сотрудников организации, ведущих ПНД:

$$T_{учр} = 1/s \sum_{i=1}^s T_{фио}^s \quad (2)$$

В формулах (1) и (2) предполагается, что вклад  $n_i$  соавторов в публикацию  $i$  одинаков, однако можно учесть определяемую самими соавторами долю  $d_i$ ,  $0 < d_i \leq 1$  каждого из них отдельно. Тогда формула (1) примет вид:

$$T_{фио} = \sum_{i=1}^k d_i v_i t_i, \text{ где}$$

$$\sum_{m=1}^{n_i} d_m = 1.$$

Предложенный алгоритм имеет следующие *достоинства*: учитывает реально весь спектр научной деятельности ученых; оценивает *всех* сотрудников учреждения, ведущих научную деятельность; не требует оформления платной подписки на доступ к информации, ведения сервиса по работе с БД публикаций, а также подсчета количества ссылок на публикации (оценка научной значимости публикации определяется экспертной оценкой ее веса). К основным *недостаткам* относятся локальный характер применения и отсутствие обмена результатами публикационной деятельности автора.

### **Заключение**

Широко используемые в научном мире библиометрические методы, как и любые другие виды оценки журналов, научных сотрудников, коллективов авторов или организаций – важный фактор и способ оценки научной деятельности. Однако данные методы не могут использоваться как единственные и достоверные, поскольку имеют ряд недостатков в основном субъективного характера. В то же время компетентное их применение с разумным сочетанием других методов даст возможность получать наиболее достоверные оценки и проводить эффективную научную политику.

Индекс цитирования ученого, который получается путем суммирования всех ссылок на его публикации, также не отражает объективно вклада автора в науку и нуждается в постоянном уточнении. Данный индекс не может использоваться в качестве основ-

ного критерия оценки научной деятельности, т.к. его главный недостаток – субъективизм, которого при цитировании избежать невозможно. Аналогичная ситуация и с другими индексами, соответственно библиометрия на сегодняшний день не предлагает математически точного и объективного критерия оценки научной деятельности, часто требует ручной доработки результатов индексирования.

В дополнение к уже имеющимся и широко используемым библиометрическим индексам и показателям ПНД в докладе предложен алгоритм расчета итоговых индексов для отдельных ученых и учреждений, учитывающих все публикации и другие результаты научной деятельности.

В рамках реализации мероприятия 2.2 Перечня исследований и разработок по развитию государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь на 2016–2018 гг. и на перспективу до 2020 г. в ОИПИ НАН Беларуси начата разработка автоматизированной системы информационной поддержки библиометрической оценки научной деятельности ученых и организаций. Система должна обеспечивать накопление, хранение, поиск и выдачу информации, в том числе различных отчетов по результатам деятельности ученых и организаций, а также оказывать методическую помощь авторам и учреждениям в оценке своей научной деятельности.